



## Kommentarer til Modeller for Danske Fjorde og Kystnære Havområder - opfølgning

Møller, Jan Kloppenborg; Christiansen, Lasse Engbo

*Publication date:*  
2015

*Document Version*  
Publisher's PDF, also known as Version of record

[Link back to DTU Orbit](#)

*Citation (APA):*  
Møller, J. K., & Christiansen, L. E. (2015). Kommentarer til Modeller for Danske Fjorde og Kystnære Havområder - opfølgning.

---

### General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

# Kommentarer til Modeller for Danske Fjorde og Kystnære Havområder - opfølgning

Jan Kloppenborg Møller og Lasse Engbo Christiansen

DTU Compute, Danmarks Tekniske Universitet

6. juli 2015

Formålet med denne opfølgning til det første notat[2] er at tilføje en måde at beregne usikkerhederne vha af sammenligning af resultater præsenteret i “Modeller for Danske Fjorde og Kystnære Havområder”, som er udarbejdet af DHI og Aarhus Universitet, DCE[1].

Først vil vi gengive Tabel 7 fra side 27 i rapporten.

omrID	Nuværende belastning ton N/år	MEK N red. %	STAT N red. %	MEK mål-belastning ton N/år	STAT mål-belastning ton N/år	est. mål-belastning ton N/år	usik. 95% niveau ton N/år	usik. 95% niveau %
2	448	4	11	430	399	414	44	11
44	135	0	18	135	111	123	34	28
92	132	23	26	102	98	100	6	6
96	163	34	44	108	91	99	23	23
102	138	41	50	81	69	75	18	23
147	556	7	2	517	545	531	39	7
156	9020	37	31	5683	6224	5953	765	13
157	1566	52	60	752	626	689	177	26
214	346	30	40	242	208	225	49	22
216	595	36	32	381	405	393	34	9
224	834	56	58	367	350	359	24	7

Tabel 1: Reproduktion af Tabel 7[1].

Summen af de estimerede målbelastninger er 8962 ton N/år og rapporten angiver en 95% usikkerhedsmargin som 792 ton N/år. Som anført i første delrapport er det kun gældende, hvis der havde været kørt mange forskellige modeller for hvert vandområde (Ca. 60 for at få en faktor 2, hvilket også svarer til at bruge en normalfordeling). Da de kun har to observationer for hvert vandområde er de estimerede gennemsnitlige målbelastninger t-fordelt med 1 frihedsgrad.

En t-fordeling med 1 frihedsgrad kaldes også en standardiseret Cauchy fordeling. Og estimaterne for hvert vandområde følger en Cauchy fordeling med den estimerede målbelastning som placering og den estimerede standardafvigelse som skalering. I rapporten har man beregnet summer af de estimerede

målbeklastninger og summen af Cauchy fordelte observationer er også Cauchy fordelte med summen af estimerterne som placering og summen af standardafvigelserne som skalering. Bemærk at det er summen af standardafvigelserne og ikke summen af varianserne, som man bruger når noget er normaltfordelt. Det bør også bemærkes, at både middelværdi og varians er udefinerede for Cauchy fordelte variable.

Vi har allerede fundet summen af de estimerede målbeklastninger til 8961 ton N/år og tilsvarende finder vi summen af standardafvigelserne til 606 ton N/år. Selvom middelværdi og varians ikke er definerede så kan vi godt bestemme et 95% konfidensinterval for summen af de estimerede målbeklastninger.

Et 95% konfidensinterval for målbeklastningen findes til [1255, 16667].

Den halve bredde har samme fortolkning som de 95% usikkerhedsniveauer, som er angivet i rapporten. Usikkerheden (på 95% niveau) er: 7706 ton N/år.

Angivet i procent bliver dette 86%.

Hvilket er betragteligt mere end de 9% som er opgivet i rapporten.

Sammenholder man med den nuværende belastning i de 11 vandområder, som er 13933 ton N/år, så falder den indenfor konfidensintervallet. Hvilket gør at man ikke statistisk set kan afvise, at den nuværende belastning svarer til målbeklastningen.

Igen skal det bemærkes at dette er under antagelse af, at de 11 vandområder og de 2 modeller (MEK og STAT) er uafhængige, hvis dette ikke er tilfældet vil intervallet vokse.

I det første notat[2] lavede vi en variansanalyse af reduktionerne i procent under antagelse af at de er uafhængige og har ens varians. Vi mener samlet set stadig, at 13.3% kan betragtes som en nedre grænse for et 95% usikkerhedsniveau i de enkelte vandområder under antagelse om uafhængighed og ens varians. I realiteten vil usikkerhederne være forskellige blandet andet pga. usikkerhederne på de reciprokke hældninger ifm. indsatsbehovet.

Med dette i mente er der stadig stor forskel på indsatsbehovet i de enkelte vandområder. Og vi synes det er problematisk at betragte det gennemsnitlige indsatsbehov, da det ikke vil opfylde alle vandområders behov, og endnu mere at skalere til landsplan, hvilket også er anført i den oprindelige rapport[1].

## Opsummering

Samlet set er det problematisk at basere sig på to observationer til estimationer af varianser. Estimerter bør baseres på en samlet model for flere vandområder, så antallet af frihedsgrader øges. En samlet statistisk model bør medtage korelationsstrukturer og variansinhomogenitet.

## Litteratur

- [1] Anders Chr. Erichsen, Hanne Kaas, Karen Timmermann, Stiig Markager, Jesper Christensen, and Ciarán Murray. Modeller for danske fjorde og kyst-

nære havområder - del 1. Technical report, Aarhus universitet og DHI, December 2014.

- [2] Jan Kloppenborg Møller and Lasse Engbo Christiansen. Kommentarer til modeller for danske fjorde og kystnære havområder. Technical report, DTU Compute, June 2015.